



**ANALISIS PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR
PADA *FRESH WATER GENERATOR* DI MV. MERATUS
PROJECT 1**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran Pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh :

**ANTHARES DANDY ADHI SAMUDRA NURUL HUDA
NIT.52155733 T**

PROGRAM STUDI TEKNIK DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2020



**ANALISIS PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR
PADA *FRESH WATER GENERATOR* DI MV. MERATUS
PROJECT 1**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran Pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh :

**ANTHARES DANDY ADHI SAMUDRA NURUL HUDA
NIT.52155733 T**

**PROGRAM STUDI TEKNIK DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR PADA *FRESH WATER*
GENERATOR DI MV. MERATUS PROJECT 1**

Disusun Oleh :

ANTHARES DANDY ADHI SAMUDRA NURUL HUDA
NIT: 52155733 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 27 Januari 2020

Dosen Pembimbing
Materi

Dosen Pembimbing
Metodologi dan Penulisan

ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E
Penata Tk.1 (III/d)
NIP. 19710421 199903 1 002

YUSTINA SAPAN, S.ST., M.M
Penata (III/c)
NIP.19771129 200502 2 001

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknika

AMAD NARTO, M.Pd., M.Mar.E
Pembina, IV/a
NIP. 19641212 199808 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : ANTHARES DANDY ADHI SAMUDRA NURUL HUDA

NIT : 52155733. T

Jurusan : TEKNIKA

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "**Analisi Penurunan Produksi Air Tawar Pada Fresh Water Generator di MV.Meratus Project 1**". Adalah benar hasil karya saya bukan jiplakan / plagiat skripsi dari orang lain dan saya bertanggung jawab kepada judul maupun isi dari skripsi ini. Bilamana terbukti merupakan jiplakan dari orang lain maka saya bersedia untuk membuat skripsi dengan judul baru dan atau menerima sanksi lain.

Semarang, 29 Januari 2020

Vera menyatakan



ANTHARES DANDY ADHI SAMUDRA NURUL HUDA
NIT.52155733. T

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENURUNAN PRODUKSI AIR TAWAR PADA FRESH WATER GENERATOR DI MV. MERATUS PROJECT 1

Disusun Oleh:

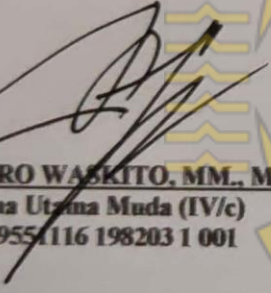
ANTHARES DANDY ADHI SAMUDRA NURUL HUDA
NIT.52155733.T

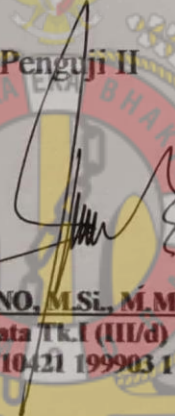
Telah diuji dan disahkan oleh Dewan Penguji serta dinyatakan lulus dengan
Nilai 92,33 Pada Tanggal 18 Februari 2020


Penguji I

Penguji II

Penguji III


AGUS HENDRO WASKITO, MM., M.Mar. E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19551116 198203 1 001


ABDI SENO, M.Si., M.Mar.E
Penata TK I (III/d)
NIP. 19710421 199903 1 002

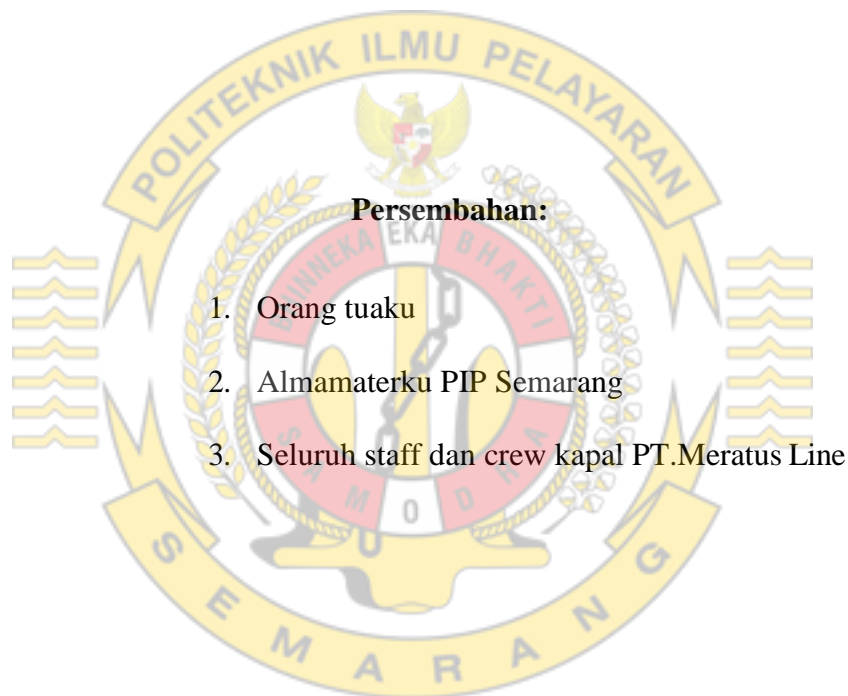

Capt. FIRDAUS SITEPU, S.ST., M.Si., M.Mar
Penata (III / c)
NIP. 19780227 200912 1 002

Dikukuhkan oleh :
DIREKTUR POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

Moto dan Persembahan

“Akan ada pelangi setelah hujan, Maka akan ada pula kemudahan disetiap kesusahan”



8. Yang penulis cintai dan banggakan rekan-rekan angkatan 52 Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

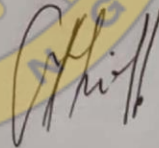
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberi dukungan baik secara moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam skripsi ini, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran ataupun koreksi dari para pembaca semua yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini dan apabila dalam skripsi ini ada hal-hal yang tidak berkenan dalam penulis melakukan penelitian untuk skripsi ini atau pihak-pihak lain yang merasa dirugikan, penulis minta maaf.

Akhirnya penulis hanya dapat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca. Amin.

Semarang, 29 Januari 2020

Penulis



ANTHARES DANDY ADHI SAMUDRA
NURUL HUDA
NIT. 52155784.T

PRAKATA

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia yang diberikan, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Analisis penurunan produksi air tawar pada *fresh water generator*.”

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program D.IV tahun ajaran 2019-2020 Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Semarang, juga merupakan salah satu kewajiban bagi taruna yang akan lulus dengan memperoleh gelar Profesional Sarjana Terapan Pelayaran.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth :

1. Dr. Capt. Mashudi Rofiq, M.Sc. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (PIP) Semarang.
2. H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E. selaku Ketua Program Studi Teknika
3. Abdi seno, M.Si., M.Mar.E Selaku dosen pembimbing satu
4. Yustina sapan S.ST.M.M selaku dosen pemnimbing dua
5. Seluruh staff dan pegawai PT. Meratus Line, yang telah menerima penulis untuk melaksanakan praktek laut.
6. Seluruh perwira dan crew MV. Meratus Project 1 yang telah membimbing penulis pada saat penulis melaksanakan praktek laut dan telah membantu penulis dalam pengumpulan data-data sehingga terselesaikannya skripsi ini.
7. Alm. Bapak Danang Sandi Agung dan Ibu Diyan Tri Indahwati yang selalu memberi motivasi untuk terus melangkah maju.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAKSI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Perumusan Masalah	2
Batasan Masalah	3
Tujuan Penelitian	3
Manfaat Penelitian	3
Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
Tinjauan Pustaka.....	7
Kerangka Pikir	28

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Pendekatan dan Desain Penelitian.....	29
3.2. Waktu dan Tempat	30
3.3. Sumber Data Penelitian	31
3.4. Teknik Pengumpulan Data	32
3.5. Teknik Analisa Data	35

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Objek Penelitian	39
4.2. Analisis Masalah	43
4.3. Pembahasan Masalah.....	72

BAB V PENUTUP

5.1. Simpulan	84
5.2. Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Fresh Water</i> Tekanan Tinggi	10
Gambar 2.2 <i>Fresh Water</i> Tekanan Rendah	11
Gambar 2.3 <i>Evaporator</i> dan <i>kondensor plate</i>	16
Gambar 2.4 <i>Ejector Pump</i>	17
Gambar 2.5 <i>Salinty Indicator</i>	18
Gambar 2.6 <i>Solenoid Valve</i>	19
Gambar 2.7 <i>Flow meter</i>	20
Gambar 2.8 <i>Preassure Vacm Gauge</i>	20
Gambar 2.9 <i>Ejector Pipe</i>	21
Gambar 3.0 <i>Shight Glass</i>	22
Gambar 2.11 Diagram Sistem <i>Fresh Water Generator</i>	24
Gambar 2.12 Kerangka Pikir	28
Gambar 3.1 Diagram <i>Fishbone</i>	36
Gambar 4.1 Packing pada pelat <i>evaporator</i> rusak	47
Gambar 4.2 Kurangnya tekanan Pada Pompa	50
Gambar 4.3 <i>Filter</i> tersumbat	51
Gambat 4.4 Catatan Engine Saat Pengoprasian FWG	55
Gambar 4.6 Kondisi Kerak pada pelat <i>evaporator</i> dan <i>Kondensor</i>	57
Gambar 4.7 Kegagalan Kevakuman	59
Gambar 4.8 Proses Penggantian Packing baru	66
Gambar 4.9 Kondisi Pelat Setelah Diganti Packing	66
Gambar 4.10 Filter After Cleaning	67

Gambar 4.11 Table Scedule Maintenance FWG.....	69
Gambar 4.12 Scedule Maintenance (Intruction Manual Book).....	69
Gambar 4.13 Pembersihan Pelat Metode Biasa.....	71
Gambar 4.14 Pembersihan Pelat Metode Kimia.....	71



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Fresh Water Generator</i>	40
Tabel 4.2 Sounding Produksi Air Tawar Mesin FWG	42
Tabel 4.3 Garis besar isi permasalahan dalam diagram Fishbone	44
Tabel 4.4 <i>Log book</i> Perawatan dan Perbaikan FWG.....	48
Tabel 4.5 Schedule Perawatan Bulanan <i>Evaporator Plate</i> (2017-2018).....	53
Tabel 4.6 Schedule Perawatan Bulanan <i>Evaporator Plate</i> (<i>Intruccion</i> <i>Manual Book</i>	54
Tabel 4.7 Garis Besar Permasalahan Diagram <i>Fishbone</i>	70



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran1	Ship Particular	86
Lampiran2	Wawancara	87



INTI SARI

Anthare D.A.S.N.H, 2019, NIT : 52155733. T, “*Analisis Penurunan Produksi Air Tawar Pada fresh water generator di MV. Meratus Project 1*”, skripsi Progam Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing 1 : Abdi Seno, M.Si., M.Mar.E. dan Pembimbing II : Yustina Sapan S.ST, M.M.

Fresh water generator adalah suatu mesin yang berfungsi untuk mengubah air laut menjadi air tawar dengan prinsip memanfaatkan kevakuman untuk proses *evaporasi* dan *kondensasi*. Pesawat ini memiliki peranan sangat penting dalam kelancaran pengoperasian kapal, dimana dalam pengoperasian kapal tidak terlepas dari kebutuhan akan air tawar. Penelitian ini bertujuan untuk dapat mengetahui penyebab, dampak, serta upaya yang terjadi pada *fresh water generator* sehingga dapat meningkatkan hasil produksi air tawar pada *fresh water generator* di kapal.

Metode penelitian yang penulis gunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode penelitian deskriptif kualitatif dengan menggunakan pendekatan *fishbone* sebagai teknik analisa data. Metode *fishbone* berbentuk menyerupai tulang ikan yang bagiannya menyerupai kepala dan tulang ikan. Diagram *fishbone* juga disebut diagram *cause and effect* (sebab dan akibat) karena diagram tersebut menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat dari faktor penyebab permasalahan, dampak yang ditimbulkan serta upaya yang dilakukan untuk mencegah turunya produksi air tawar pada *fresh water generator* di MV.Meratus Project 1.

Hasil penelitian yang dilakukan, dapat disampaikan bahwa turunya produksi air tawar pada mesin *fresh water generator* di MV.Meratus Project 1 disebabkan oleh rusaknya packing pada pelat *evaporator*, kurangnya tekanan *ejector suply pump*, kelalaian seorang *engineer*, dan kesalahan prosedur pengoprasian, banyaknya kerak pada pelat *evaporator*. Dampak yang disebabkan dari faktor adalah kurangnya kevakuman, proses kondensasi tidak sempurna, timbulnya kerusakan mesin yang mengganggu kinerja mesin, timbulnya masalah baru pada, proses *evaporasi* tidak bisa sempurna. Untuk mencegah faktor faktor tersebut dapat dilakukan upaya dengan mengganti packing yang sudah rusak, membersihkan *filter* pompa, membuat tabel *scheadule maintenance* yang ditanda tangani oleh KKM, mempelajari panduan dari manual book, membersihkan kerek kerak pada pelat *evaporator*.

Kata kunci : *fresh water generator*, turunya produksi air tawar, *fishbone*.

ABSTRACTION

Anthares D.A.S.N.H, 2019, NIT: 52155733. T, "*Analysis of Freshwater Production Reduction in Fresh Water Generators in MV. Meratus Project I*", thesis of Engineering Study Program, Diploma IV Program, Semarang Shipping Polytechnic, Advisor 1: Abdi Seno, M.Sc., M.Mar.E. and Advisor II: Yustina Sapan S.ST, M.M.

Fresh water generator is a machine that functions to convert sea water into fresh water with the principle of utilizing a vacuum for the evaporation and condensation process. This aircraft has a very important role in the smooth operation of the ship, where the operation of the ship is inseparable from the need for fresh water. This study aims to determine the causes, impacts, and efforts that occur in fresh water generators so as to increase the yield of fresh water production in fresh water generators on ships.

The research method that the author uses in the preparation of this description is a qualitative descriptive research method using the fishbone approach as a data analysis technique. The fishbone method is shaped like a fish bone whose parts resemble the head and bones of a fish. Fishbone diagrams are also called cause and effect diagrams because they show the relationship between the causes and effects of the causes of the problem, the impacts caused and the efforts made to prevent fresh water production from falling in fresh water generators in MV.Meratus Project 1.

The results of the research carried out, can be conveyed that the fall in fresh water production in fresh water generator machines in MV. Status Project 1 is caused by damage to the packing on the evaporator plate, lack of pressure ejector supply pump, negligence of an engineer, and errors in the operating procedure, the amount of crust on the plate evaporator. The impact caused by factors is the lack of vacuum, the process of imperfect condensation, the emergence of engine damage that interferes with engine performance, the emergence of new problems in, the evaporation process cannot be perfect. To prevent these factors efforts can be made by replacing damaged packaging, cleaning the pump filter, making a maintenance schedule table signed by KKM, studying the guidelines from the manual book, cleaning the scale of the evaporator plate.

Keywords : fresh water generator, the fall of fresh water production, fishbone.

BAB 1

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air adalah salah satu kebutuhan makhluk hidup di muka bumi ini. Dalam kehidupan ini air tawar sangat penting termasuk perannya diatas kapal. Air tawar di atas kapal sangat bermanfaat antara lain untuk kebutuhan akomodasi, dan sebagai penunjang operasional permesinan kapal, misalnya air sebagai pendingin mesin diesel , air sebagai media pemanas pada *boiler*, dan air sebagai proses blow up pada sistem *purifier*.

Pada saat kapal berlayar dalam waktu yang lama maka kapal harus mempunyai persediaan air tawar dalam jumlah yang besar. Hal ini jelas dapat mengurangi jumlah muatan yang diangkut oleh kapal. Maka dari itu kapal-kapal sekarang pada umumnya harus dilengkapi permesinan yang berfungsi untuk mengolah air laut menjadi air tawar yang disebut dengan *Fresh Water Generator* (FWG).

FWG mengubah air laut menjadi air tawar melali proses *destilasi*. Didalam jurnal (“Rancang Bangun Alat Konversi Air Laut Menjadi Air Minum Dengan Proses Destilasi Sederhana Menggunakan Pemanas Elektrik,” 2013) proses destilasi adalah suatu proses perubahan cairan menjadi uap dan uap tersebut di dinginkan kembali menjadi cairan. Pada prinsipnya destilasi merupakan cara untuk mendapatkan air bersih melalui proses penyulingan air kotor. Pada proses penyulingan terdapat proses perpindahan panas, penguapan, dan pengembunan. Jika air terus - menerus dipanaskan maka akan

terjadi proses penguapan. Uap ini jika bersentuhan dengan permukaan yang dingin maka akan terjadi proses kondensasi pada permukaan dingin tersebut. Pada proses destilasi yang diambil hanyalah air tawar yang sudah terpisah dari garam.

Pada tanggal 31 Mei 2018 saat penulis melakukan praktek laut tepatnya ketika kapal berlayar dari Cilegon ke Papua Bintuni terjadi penurunan produksi air tawar pada FWG, normalnya mampu memproduksi air tawar hingga 10-13 ton per hari turun menjadi 6 ton per hari, sedangkan normalnya untuk memenuhi kebutuhan dalam satu hari yaitu 7 ton/day dan tentunya hal ini menyebabkan kebutuhan akomodasi dan penunjang permesinan kapal menjadi terganggu, hal tersebut disebabkan kurangnya tekanan pompa *supply ejector pump* dan kurangnya kevakuman. Banyak faktor penyebab hilangnya ataupun turunya kevakuman pada saat pengoprasian FWG, seperti kebocoran sistem, kurangnya kapasitas volume air laut yang digunakan oleh *ejector supply pump* untuk proses kevakuman.

Dengan melihat perbedaan atau gap antara teori dengan kejadian lapangan dan dampak yang ditimbulkan maka penulis melakukan penelitian dengan judul “ **Analisis Penurunan Produksi Air Tawar Pada *Fresh Water Generator* Di MV. Meratus Project 1** “

Perumusan Masalah

Agar dalam penulisan skripsi ini tidak menyimpang dan memudahkan dalam mencari solusi permasalahannya. Perumusan masalah sebagai berikut :

Faktor yang mempengaruhi penurunan produksi
air tawar pada *Fresh Water Generator*?

Apa dampak yang ditimbulkan yang mempengaruhi penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* ?

Bagaimana upaya mengatasi penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*

Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya permasalahan yang timbul dari pemahaman judul diperlukan adanya pembatasan masalah. Hal ini untuk menghindari terjadinya perluasan pada masalah dan pembahasannya. Dalam menyusun skripsi ini penulis membatasi masalah hanya pada *Fresh Water Generator*.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulis skripsi adalah

Untuk menemukan faktor penyebab terjadinya penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*.

Untuk mengidentifikasi dampak yang mempengaruhi akibat menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*.

Untuk mendeskripsikan upaya mengatasi penurunan produksi air tawar pada *Fresh Water Generator*.

Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini penulis berharap dalam penulis skripsi ini akan bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi para pembaca yaitu

Manfaat secara teoritis

Hasil penelitian ini dapat menjadi landasan dalam pengembangan media pembelajaran. Selain itu juga menjadi nilai tambah khasanah pengetahuan ilmiah dalam bidang ilmu pelayaran.

Manfaat secara praktis

Bagi taruna praktek, hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan menambah wawasan tentang FWG

Bagi masinis, hasil penelitian diharapkan dapat mengatasi masalah yang berhubungan dengan FWG dan bisa memanfaatkan FWG dengan maksimal.

Bagi perusahaan, hasil penelitian dapat mengurangi kergantungan supply air tawar dari darat.

Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan serta untuk memudahkan pemahaman, penulisan skripsi disusun dengan sistematika terdiri dari 5 (lima) bab secara berkesinambungan yang dalam pembahasannya merupakan suatu rangkaian yang tidak terpisahkan. Adapun sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan. Latar belakang berisi tentang alasan pemilihan judul dan pentingnya judul skripsi dan diuraikan pokok-pokok pikiran beserta data pendukung tentang pentingnya judul yang dipilih. Perumusan masalah adalah uraian tentang masalah yang diteliti, dapat berupa pernyataan dan pertanyaan. Tujuan penelitian berisi tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui kegiatan penelitian. Manfaat penelitian berisi uraian tentang manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian

bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Sistematika penulisan berisi susunan tata hubungan bagian skripsi yang satu dengan bagian skripsi yang lain dalam satu runtutan pikir.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdiri dari tinjauan pustaka (landasan teori) dan kerangka pikir penelitian. Tinjauan pustaka berisi teori-teori atau pemikiran-pemikiran serta konsep-konsep yang melandasi judul penelitian. Kerangka pikir penelitian merupakan pemaparan penelitian kerangka berfikir atau pentahapan pemikiran secara kronologis dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini terdiri dari jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, jenis data, metode pengumpulan data dan teknik analisis data. Metode penelitian menjelaskan cara utama yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan & menentukan jawaban atas masalah yang diajukan. Waktu dan tempat penelitian menerangkan lokasi dan waktu penulis melakukan penelitian. Jenis data menerangkan data berdasarkan sumbernya. Metode pengumpulan data merupakan cara yang dipergunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan. Teknik analisis data berisi mengenai alat dan cara analisis data yang digunakan dan pemilihan alat dan cara analisis harus konsisten dengan tujuan penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum obyek penelitian, analisis hasil penelitian dan pembahasan masalah. Gambaran umum obyek penelitian adalah gambaran umum mengenai suatu obyek yang diteliti. Analisis hasil penelitian merupakan bagian inti dari skripsi dan berisi pembahasan mengenai hasil-hasil penelitian yang diperoleh. Pembahasan masalah mengungkapkan berbagai penyelesaian dari masalah-masalah yang ditetapkan sebelumnya. Pembahasan masalah memberikan jawaban terhadap masalah yang akhirnya akan mengarahkan kepada kesimpulan yang akan diambil.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini terdiri dari simpulan dan saran. Simpulan adalah hasil pemikiran deduktif dari hasil penelitian tersebut. Pemaparan kesimpulan dilakukan secara kronologis, jelas dan singkat. Saran merupakan sumbangan pemikiran peneliti sebagai alternatif terhadap upaya pemecahan masalah.

BAB II

LANDASAN TEORI

Tinjauan Pustaka

Untuk menunjang pembahasan mengenai gangguan pada sistem produksi air tawar, maka perlu diketahui dan dijelaskan beberapa teori penunjang dan pengertian yang penulis ambil dari sumber pustaka terkait dengan pembahasan skripsi ini.

Landasan teori ini berisi tentang sumber teori yang kemudian akan menjadi dasar dari penelitian sumber teori tersebut, nantinya akan menjadi kerangka atau dasar dalam memahami latar belakang dari suatu permasalahan secara sistematis. Pada landasan teori ini penulis akan menjelaskan tentang pengertian dari *Fresh Water Generator* sebagai mesin penghasil air tawar diatas kapal dan *apendansi* dari *Fresh Water generator* tersebut.

Pengertian Analisis

Menurut Zakky, (2018) “analisi adalah kemampuan memecahkan atau menguraikan suatu materi atau informasi menjadi komponen-komponen yang lebih kecil sehingga lebih mudah dipahami”

Menurut Darminto, dan Julianty, Rifka (2002) “analisis merupakan penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri,serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan”

Air Tawar

Menurut Sulistyorini, Edwin, & Arung, (2017) “air adalah senyawa gabungan antara dua atom hydrogen dan satu atom oksigen

menjadi H_2O ". Slamet, (2009) "Air merupakan molekul kimia yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini, terutama fungsinya yang sangat vital adalah untuk diminum".

Achmad, (2004) "Air terdiri dari atom H dan O. Sebuah molekul air terdiri dari satu atom O yang berikatan kovalen dengan dua atom H. Molekul air yang satu dengan molekul air lainnya bergabung dengan satu ikatan hidrogen antara atom H dengan atom O dari molekul air yang lain. Adanya ikatan hidrogen inilah yang menyebabkan air mempunyai sifat-sifat yang khas".

Air memiliki 2 jenis yaitu air tawar dan air laut. Air tawar dalam KBBI dijelaskan adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang terdapat dan diperlukan dalam kehidupan manusia, hewan, dan tumbuhan yang secara kimiawi mengandung hidrogen dan oksigen. Air tawar memiliki peranan penting bagi semua elemen kehidupan di muka bumi. Air laut dalam KBBI dijelaskan bahwa air laut adalah kumpulan air asin (dalam jumlah yang banyak dan luas) yang menggenangi dan membagi daratan atas benua atau pulau dan air laut memiliki kadar garam 30-35 %.

Air memiliki peran yang sangat penting dikapal yaitu untuk kebutuhan mesin dan kebutuhan akomodasi. Dikapal air tawar bisa didapatkan dengan cara *suplay* dari darat dan tentunya hal ini memerlukan biaya yang sangat besar. Oleh karena untuk mengurangi ketergantungan suply air tawar dari darat, dikapal dilengkapi mesin *fresh water generator* dengan cara memanfaatkan air laut sebagai medianya dengan proses destilasi yaitu evaporasi dan kondensasi. Proses evaporasi adalah proses dimana air laut akan dipanaskan

dengan suhu tertentu sampai berubah menjadi uap. Proses kondensasi adalah proses dimana uap dari evaporasi akan diembunkan menjadi cairan.

Fresh Water Generator

Menurut Harahap (2002:22) “*Fresh Water Generator* adalah mesin bantu yang digunakan untuk mengubah air laut menjadi air tawar dengan prinsip penguapan dan pengembunan”. Menurut buku petunjuk Alva Laval Desalt JWP-26-C Series pada halaman pertama dapat diartikan *Fresh Water Generator* adalah mesin yang berfungsi untuk mengubah air laut menjadi air tawar dengan penyulingan dalam keadaan vakum untuk penyediaan air tawar berkualitas tinggi untuk instalasi di kapal , rig , dan daerah-daerah yang tingkat sumber daya air yang rendah (terpencil).

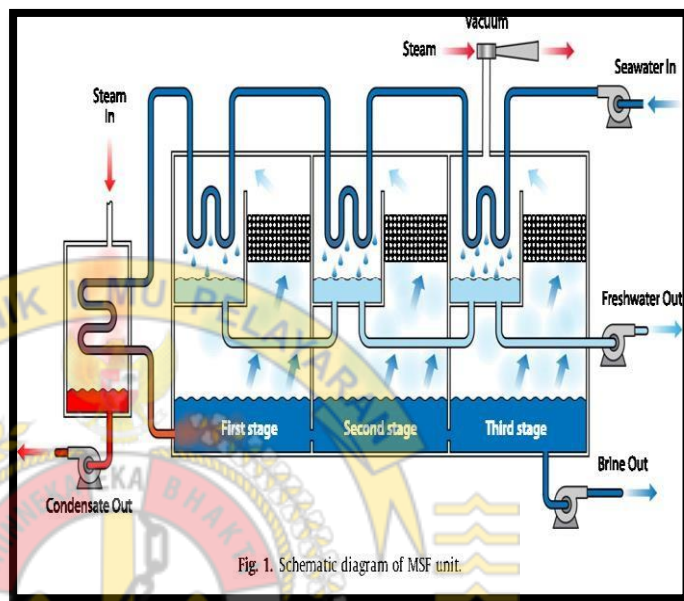
Jenis - jenis *Fresh Water Generator*

Menurut Ardiansyah (2011) “*Fresh Water Generator* dibagi menjadi dua jenis yaitu *Fresh Water Generator* tekanan tinggi dan *Fresh Water Generator* tekanan rendah”.

***Fresh Water Generator* tekanan tinggi**

Tekanan di atas 1 bar, sehingga sesuai dengan sifat-sifat air penguapan, terjadi pada suhu di atas 100⁰C. sebagai konsekuensi dari kondisi tersebut membutuhkan keberadaan ketel uap. Konstruksi evaporator dari jenis ini umumnya menggunakan

evaporator jenis “boiling evaporator” seperti ditunjukkan pada gambar sementara kondensor yang digunakan dari jenis *shell and tube*.



Gambar : 2.1 *Fresh water tekanan tinggi*
Sumber : Abdul Qodir (2012)

Fresh Water Generator tekanan rendah

Penguapan dilakukan pada tekanan dibawah 1 bar dengan demikian suhu yang diperlakukan untuk itu tidak perlu tinggi, misalnya dengan vakum 98% hanya dibutuhkan suhu penguapan sekitar 50%, sehingga tidak memerlukan media penguap yang bersuhu tinggi. Kebutuhan media penguap yang bersuhu sekitar 50°C dapat dipenuhi dengan memanfaatkan air tawar pendingin yang keluar dari mesin induk yang bersuhu sekitar 70-75°C.



Gambar : 2.2 *Fresh water tekanan rendah*

Sumber : Manual book MV.Meratus Project 1(1999)

Pada umumnya *fresh water generator* dikapal menggunakan jenis *fresh water generator* tekanan rendah

Prinsip Kerja *Fresh Water Generator*

Menurut Veen (2006) “prinsip kerja pada *Fresh Water Generator* dalam menghasilkan air tawar meliputi beberapa proses yaitu” :

1. Pemindahan Panas

Perpindahan panas dapat didefinisikan sebagai suatu proses berpindahnya suatu energi (kalor) dari satu daerah ke daerah lain atau dari temperatur tinggi ke temperatur rendah akibat adanya perbedaan suhu pada daerah tersebut.

Macam-macam proses perpindahan panas, yaitu:

1. Perpindahan panas secara konduksi

Perpindahan panas secara konduksi adalah proses perpindahan panas dimana panas mengalir dari daerah bersuhu tinggi ke daerah bersuhu rendah dalam suatu medium (padat, cair atau gas) atau antara medium-medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung.

2. Perpindahan panas secara konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi adalah proses transport energidengan kerja gabungan dari konduksi kalor, penyimpanan energi dan gerakan mencampur. Konveksi sangat penting sebagai mekanisme perpindahan energi antara permukaan benda padat dan cair atau gas. Perpindahan kalor secara konveksi dari suatu permukaan yang suhunya diatas suhu fluida disekitarnya berlangsung dalam beberapa tahap.

Pertama,kalor akan mengalir dengan cara konduksi dari permukaan ke partikel partikel fluida yang berbatasan. Energi yang berpindah dengan cara demikian akan menaikkan suhu dan energi dalam partikel-partikel fluida tersebut. Kedua, partikel-partikel tersebut akan bergerak ke daerah suhuyang lebih rendah dimana partikel tersebut akan bercampur dengan partikel-partikel fluida lainnya.

Perpindahan kalor secara konveksi dapat dikelompokkan menurut gerakan alirannya, yaitu konveksi bebas (*free convection*) dan konveksi paksa (*forced convection*). Apabila gerakan fluida tersebut terjadi sebagai akibat dari perbedaan densitas (kerapatan) yang disebabkan oleh gradient suhu maka disebut konveksi bebas atau konveksi alamiah (*natural convection*). Bila gerakan fluida tersebut disebabkan oleh penggunaan alat dari luar, seperti pompa atau kipas, maka prosesnya disebut konveksi paksa.

Menurut (Ely Ana Mufarida, 2016) adalah “proses penguapan air dari dalam bahan atau proses perubahan bentuk fase cair ke gas akibat adanya perbedaan suhu dan tekanan sekaligus dari bahan dan udara sekelilingnya. Panas yang diberikan akan menaikkan suhu bahan dan menyebabkan tekanan uap air di dalam bahan lebih tinggi”.

Menurut (Jalal, 2018) “alat penukar kalor merupakan suatu peralatan yang digunakan untuk menukar energi dalam bentuk panas antara fluida yang berbeda temperatur yang dapat terjadi melalui kontak langsung maupun tidak langsung. Salah satu tipe dari alat penukar kalor yang banyak dipakai adalah *shell and tube*”.

Menurut (Awwaludin, 2007) besarnya perpindahan panas pada alat pertukaran panas tergantung dari 3 hal berikut :

- a. Perbedaan suhu antara bahan yang memberi panas dan bahan yang menerima panas.
- b. Ketebalan pada dinding, makin tebal dinding maka perpindahan panas akan lambat

- c. Luas permukaan, makin luar permukaannya maka makin cepat perpindahan panasnya.

2. Pengaruh tekanan terhadap suhu titik didih

Pada hasil penelitian *Evangelista Torricelli* (1608-1647) menjelaskan bahwa pada tekanan 1 atmosfer air akan mendidih pada suhu 100°C , dan apabila tekanan atmosfer dibawah 1 maka air bisa mendidih dibawah 100°C hal ini dikarenakan udara di atmosfer bumi memiliki massa, meskipun kecil, dan karena memiliki massa, udara akan memiliki gaya berat dan gaya tekan ke bawah akibat pengaruh gaya gravitasi bumi. Gaya ini akan menyebabkan tekanan udara menjadi berbeda. Seperti halnya pada saat peneliti melakukan percobaan merebus air di pesisir pantai yang rendah ketinggiannya, dan tekanan udara sangat besar (1 atm) dan memasak air di pegunungan (daratan tinggi, tekanan udara yang rendah yakni dibawah 1 atm). Dari hasil penelitian tersebut air yang cepat mendidih adalah memasak di pegunungan karena ketika tekanan atmosfer lebih rendah, maka membutuhkan sedikit energi untuk membawa air ke titik didih, ini karena lebih sedikit tekanan pada molekul air dari udara. Dari dasar teori tersebut diaplikasikan di permesina FWG dimana air pendingin motor induk yang masih tinggi suhunya dimanfaatkan sebagai pemanas

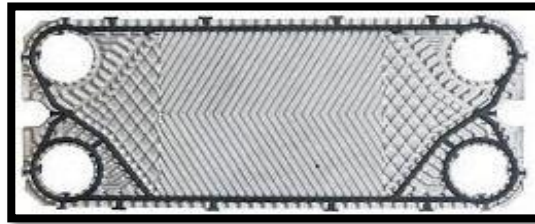
evaporator, dan pada ruangan ini tekanan dikurangi menjadi dibawah 1 atm, maka dengan suhu 60°C air akan mendidih maka terjadilah penguapan yang mengakibatkan kenaikan kadar garam pada sisi air laut yang tidak sempat menguap dalam *evaporator* yang disebut gas brain dan untuk menjaga terjaminnya batas-batas keadaan kadar garam *evaporator* dilengkapi dengan *ejektor brain* untuk membuang kenaikan brain tersebut, sedangkan kondensat yang terjadi dalam *kondensor* oleh pompa kondensat dialirkan ke tangki air tawar.

Komponen-komponen pada *Fresh Water Generator*

Menurut buku petunjuk Alva Laval Desalt JWP-26-C Series Komponen-komponen yang terdapat pada *Fresh Water Generator* yaitu:

Evaporator

Evaporator berfungsi untuk menguapkan air laut dengan menggunakan pemanas yang bersumber dari air tawar pendingin *jacket* mesin induk atau dapat juga dengan menggunakan uap dari *boiler*. Penukaran panas yang lebih baik adalah yang memindahkan laju panas tinggi pada daya pemompaan rendah dengan biaya minimum (Abou Elmaaty, Kabeel, & Mahgoub, 2017).



Gambar : 2.3 *Evaporator plate*

Sumber : Manual book MV.Meratus Project 1
(1999)

Kondensor

Sama seperti *evaporator*, *kondensor* juga terdiri dari plat-plat *heat exchanger* atau plat-plat pemindah panas yang terletak pada bejana pemisah yang tertutup, juga *separator shell* yang berfungsi untuk mengubah suatu zat yaitu zat dalam bentuk uap atau gas menjadi bentuk cair dengan proses kondensasi. Untuk proses kondensasi dalam *kondensor* diperlukan media pendingin yaitu air laut. *Liquid smoke* merupakan suatu hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan yang mengandung karbon dan senyawa senyawa lain (Hidayat, 2015)

Ejector Suply Pump

Ejector suply pump adalah salah satu komponen terpenting *Fresh Water Generator* yaitu suatu pompa yang digunakan untuk menurunkan tekanan di bawah tekanan atmosfer

(*vacuum pressure*) pada pesawat bantu *Fresh Water Generator*, yang dengan menghisap air laut yang diteruskan ke pipa *water ejector* dengan tekanan air laut yang tinggi. Dengan aliran air laut bertekanan tinggi maka udara dan *brine* atau air laut yang tidak menguap sempurna dapat ikut terhisap keluar dari *Evaporator* dan *Kondensor* dan membuat ruang didalam evaporator menjadi lebih vakum.



Gambar : 2.4 *Ejector pump*

Sumber : Manual book MV.Meratus Project 1
(1999)

Distilasi Pump

Distilasi pump adalah merupakan suatu pompa yang memiliki berfungsi untuk menghisap air tawar yang telah dihasilkan dari proses kondensasi di dalam pesawat bantu *Fresh Water Generator* yang nantinya akan di teruskan menuju

ke tangki penyimpanan air tawar, yang sebelumnya air tawar tersebut harus melewati *solenoid valve* terlebih dahulu.

Salinometer / *Salinity Indicator*

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi kadar garam yang dikandung oleh air tawar yang dihasilkan dari *Fresh Water Generator* melalui *salinity cell*. Jika kadar garamnya melebihi dari settingnya (misal : *10 ppm*) maka alat ini akan memberikan tanda alarm.



Gambar : 2.5 *Salinity Indicator*

Sumber : Manual book MV.Meratus Project 1
(1999)

Solenoid Valve

Solenoid Valve adalah sebuah katup yang berfungsi untuk mengatur aliran air tawar dari

pesawat *Fresh Water Generator* ke tangki penyimpanan air tawar, dimana katup ini menutup bila kadar garam air tawar normal atau rendah. Dan katup ini akan terbuka bila kadar garam air tawar melebihi settingnya atau tinggi, sehingga air tawar mengalir kembali ke *vapor chamber* atau *separator shell* di *Fresh Water Generator*.

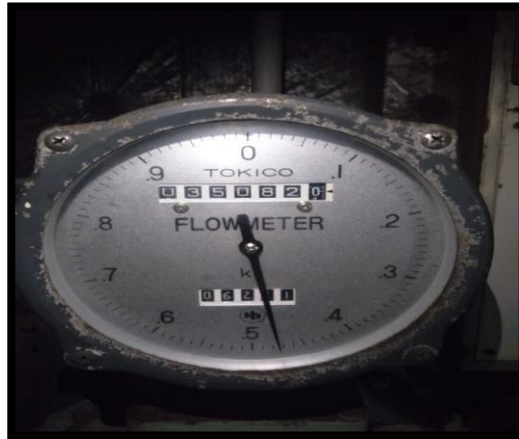


Gambar : 2.6 *Selenoid valve*

Sumber : Abdul Robbi dan Dimas Agil (2015)

Flow Meter

Flow meter yaitu merupakan suatu alat yang memiliki fungsi atau berguna untuk menunjukkan seberapa banyak air tawar yang telah di hasilkan oleh pesawat bantu *Fresh Water Generator* sebelum air tawar tersebut di transfer masuk ke dalam *fresh water tank*, di flow meter sendiri menggunakan meter kibik.



Gambar : 2.7 *Flow meter*

Sumber : Manual book MV.Meratus Project 1
(1999)

Vacuum Gauge

Pressure vacum gauge adalah sebagai suatu alat untuk mengetahui atau mengukur besarnya tekanan yang terdapat di dalam pesawat *Fresh Water Generator* yaitu untuk mengetahui kevakuman dan tekanan hisapan dari pompa.



Gambar : 2.8 *Preassure vacum gauge*

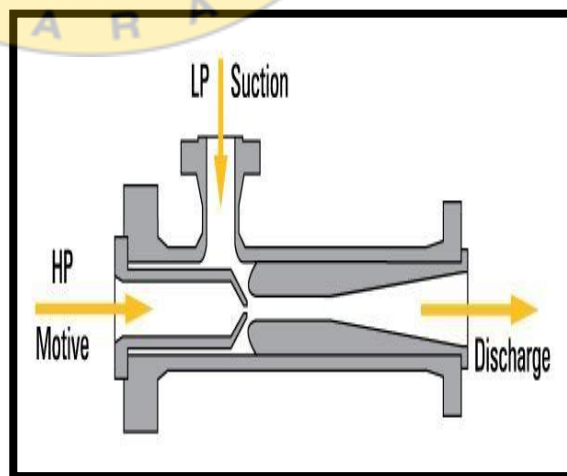
Sumber : Manual book MV.Meratus Project 1
(1999)

Thermometer

Thermometer adalah merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengetahui temperatur air laut pendingin yang terdapat di dalam *kondensor* dan air pemanas yang terdapat didalam *heater* yang berasal dari air tawar pendingin *jacket* mesin induk yang masuk dan keluar dari sistem mesin induk.

Ejector Pipe

Ejector pipe adalah sebuah alat yang berada di luar pesawat fresh water generator yang berbentuk kerucut yang berfungsi untuk menghisap udara yang berada dalam ruang pemanas untuk divakumkan sehingga terjadi hampa udara.



Gambar : 2.9 *Ejector pipe*

Sumber : Manual book Meratus Project 1 (1999)

Sight Glass (Gelas penduga)

Sight glass adalah sebuah alat yang berfungsi untuk mengetahui tinggi atau rendahnya permukaan air pengisian.



Gambar : 2.10 *Sight glass*

Sumber : Manual book MV.Meratus Project 1
(1999)

Gland Packing

Gland packing adalah suatu bahan yang digunakan untuk menahan suatu media zat lain yang keluar dari sistem pompa, yaitu antara poros pompa dan rumah pompa.

Jacket Cooling Water

Jacket cooling water berfungsi untuk menyerap dari hasil pembakaran bahan bakar didalam silinder dan air yang berasal dari mesin induk dimanfaatkan untuk heater air laut di *fresh water generator*.

Sea Water

Digunakan sebagai media atau bahan yang nantinya akan di ubah menjadi air tawar dengan

cara proses evaporasi dan juga di gunakan sebagai pendingin untuk proses kondensasi di kondensor.

Distilate Water

Distilate water adalah air tawar hasil penyulingan / distilasi yang keluar dari kondensor dan di pompa menggunakan *distilate pump* menuju ke tangki penampungan air tawar atau pun menuju tangki penampungan air boiler.

Kadar garam(CI %)

Kadar garam pada air tawar yang dihasilkan pada *Fresh water generator* dapat dilihat melalui alat yang disebut salinometer / *salinity indicator*.

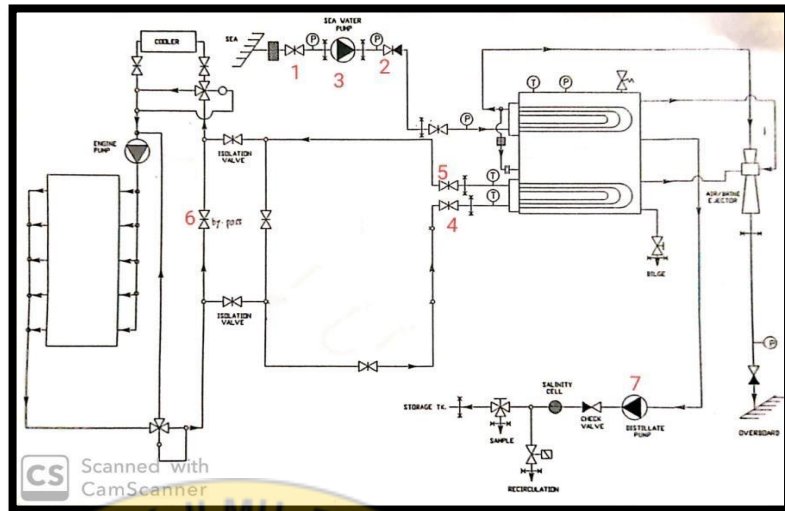
Alarm pada salinometer akan berbunyi bila kadar garam yang dihasilkan lebih dari 10 ppm.

Tangki Air Tawar

Adalah suatu wadah penampungan yang digunakan untuk menampung air tawar yang telah di hasilkan oleh *Fresh Water Generator* dan digunakan untuk keperluan akomodasi dan permesinan dikapal.

Cara Pengoprasian *Fresh Water Generator*

Berikut ini akan dijelaskan tentang tata cara pengoprasian *Fresh Water Generator* sesuai dengan buku alfa laval *Fresh Water Generator (manual book)* :



Gambar 2.11 Diagram Sistem *Fresh Water Generator*

Sebelum mengoperasikan atau menjalankan pesawat bantu *Fresh Water Generator* yakinkan dengan benar bahwa kita memerhatikan beberapa hal :

- a. Katup *inlet* dan *outlet* untuk *ejector pump* dalam posisi terbuka. (1).
- b. katup *overboard* untuk *air ejector/combined brine (open)* (2).
- c. Katup *outlet* ke *destilate pump* dalam keadaan tertutup

Kemudian jalankan *ejector supply pump*. (3)

Buka katup *inlet* dan *outlet* air tawar pendingin jacket yang menuju ke evaporator. Katup *outlet* sebaiknya dibuka secara perlahan-lahan setelah katup *inlet*. Hal ini dilakukan untuk mencegah

terjadinya panas berlebihan yang menimbulkan ketukan pada evaporator (4) dan (5)

Tutup katup by pass secara perlahan-lahan dan jalankan *salinity indicator* (6).

Ketika *destilate water* sudah terlihat mengalir pada *sight glass* pipa hisap *destilate*, buka katup yang menuju ketangki air tawar dan jalankan *destilate pump* (7)

Tunggu ruang evaporator sampai vacum dan air pengisian (*feed water*) ke *evaporator* sudah berjalan dengan berjalannya *ejector pump*. Periksa pengaturan *feed water* dan di sesuaikan dengan dosis yang di butuhkan.

Sebaiknya *fresh water generator* dioperasikan pada saat kapal dalam kecepatan *full away* atau sudah jauh dari daratan, ini dimaksudkan untuk mencegah air laut yang akan diproduksi bebas dari kuman-kuman, zat-zat kimia yang beracun dan kotoran dari darat. Dan dalam hal tersebut yang sangat perlu diperhatikan selama pengoperasian *Fresh Water Generator* diatas kapal adalah :

1. Menjaga tingkat kevacuman *Fresh Water Generator*

2. Mengecek satu jam sekali selama jam jaga dan temperatur pemanas air tawar pendingin *jacket*
3. Salinity indicatornya.
4. Pada saat kapal sudah sampai tujuan atau *arrival* pastikan *fresh water generator* segera di matikan dikarenakan air laut didekat pelabuhan kotor dan itu bisa berdampak pada pelat evaporator cepat kotor, serta kosongkan air yang ada di ruang evaporator, dikarenakan air dapat mengerak di evaporator.

Perawatan dan Perbaikan pada *Fresh Water Generator*

Perawatan dan perbaikan pada *Fresh Water Generator* meliputi:

Evaporator

Pada saat plat *evaporator* dibersihkan, pastikan gasket pada plat harus dalam kondisi baik, setelah itu direndam dengan metode kimia menggunakan asam *acid* yang sudah di campur dengan air tawar yang panasnya 50 °C. Dan dibersihkan dari kerak-kerak air laut yang menempel pada plat. Kapan menggunakan asam *Acid* untuk membersihkan dan

menetralkan plat *evaporator*, selalu mengikuti petunjuk *manual book*. Perhatikan kondisi *plate* dan gasket kemungkinan adanya kerusakan.

Kondensor

Perawatan pada plat *kondensor* sama halnya membuka plat *evaporator*. Yaitu membuka semua plat dan merendam dengan air yang panasnya 50°C. Dibersihkan menggunakan sikat tanpa asam acid.

Ejector

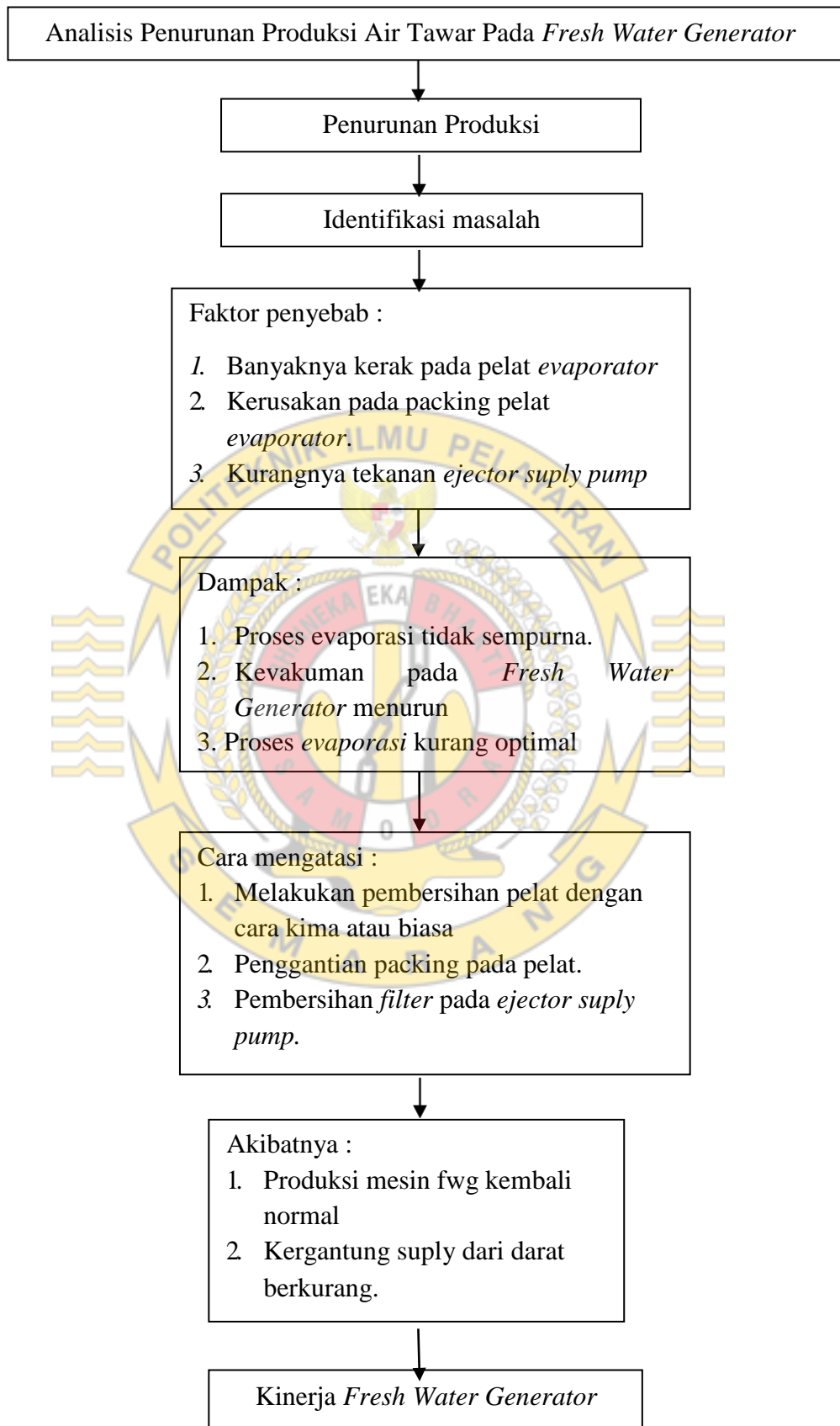
Setiap enam bulan sekali *nozzle* dan *difuser* (penyembur) dilepas dan diperiksa dari kemungkinan kerusakan, bila tersumbat dari kotoran supaya dibersihkan dan bila terjadi kerusakan segera dilaksanakan perbaikan.

Distillate Pump

Gland packing, setiap tiga bulan sekali diperiksa kondisi *packing* dari kebocoran bila pompa dijalankan kalau perlu diadakan perbaikan.

Kerangka Pikir Penelitian

3.2 Untuk membantu proses penulisan penulis akan memaparkan kerangka pikir secara bagan alur dalam menjawab atau menyelesaikan pokok permasalahan yang telah dibuat adalah sebagai berikut :



BAB V

PENUTUP

SIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian dan analisis permasalahan yang mengakibatkan menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* di MV. Meratus Project 1 maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

Faktor penyebab menurunnya produksi air tawar pada *Fresh Water Generator* disebabkan kerusakan packing pelat *evaporator*, kurangnya tekanan *ejector suply pump*, kelalaian seorang *engineer*, kesalahan prosedur pengoprasian, banyaknya kerak pada pelat *evaporator*.

Dampak yang di sebabkan dari faktor penyebab turunya produksi air tawar adalah kurangnya kevakuman pada *fresh water generator*, proses *kondensasi* di *kondensor* tidak bisa sempurna, timbulnya kerusakan- kerusakan mesin yang mengganggu kerja mesin, timbulnya masalah baru pada *fresh water generator*, proses evaporasi di *evaporator* tidak optimal

Upaya yang dilakukan untuk mencegah faktor penyebab turunya produksi air tawar pada *Fresh Water Genetaror* adalah dengan melakukan

penggantian packing yang rusak, melakukan pembersihan *filter*, membuat tabel schedule maintenance yang ditanda tangani oleh KKM, serta mempelajari panduan dari *manual book*, pembersihan kerak pada pelat *evaporator*.



Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan kepada masinis yang bertanggung jawab terhadap *Fresh Water Generator* untuk menghindari turunnya produksi air tawar pada mesin *fresh water generator* adalah sebagai berikut:

Dari faktor penumpukan kerak yang mengakibatkan kerusakan pada plat evaporator perlu diperhatikan serta pemeriksaan secara langsung dan rutin ketika pesawat *fresh water generator* tidak beroperasi, sehingga penumpukan kerak dapat dihindari. Dan juga perlu diperhatikan ketika hendak mengoperasikan agar sesuai dengan prosedur dari *manual book*

Mengingat dampak yang begitu besar yang mengakibatkan kelangsungan operasional dikapal tersendat, maka pesawat bantu *Fresh Water Generator* harus menjadi salah satu pesawat bantu yang selalu di prioritaskan, maka kerusakan semacam ini cepat diatasi dan perbaikan sesuai *intruction manual book* agar tidak terjadi kerusakan secara tiba-tiba.

Dalam upaya mencegah terjadinya penurunan produksi air tawar pada *fresh water generator* selalu diperhatikan serta pemeriksaan secara langsung dan selalu melakukan perawatan rutin sesuai dengan PMS. Sehingga faktor yang menyebabkan turunnya produksi air tawar dapat dihindari, dan perlu di perhatikan juga ketika hendak mengoperasikan agar sesuai dengan prosedur dari *manual book*.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. (2004). *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.
- Alva Lafal Desaltjwp-26-c 80/100, 1998, *Instruction Manual Book for Fresh Water*
- Ardiansyah, M. Asrori. 2011. *Penilaian dalam Pembelajaran Bahasa*.
- Darminto, Dwi Prastowo dan Rifka Julianty. 2002, Analisis Laporan Keuangan : Konsep dan Manfaat. Yogyakarta : AMP-YKPN
- Ely Ana Mufarida. (2016). *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, (perpindahan panas dan kalor).
- Jalal, S. (2018). Analisa Penukar Kalor Shell dan Tube Dengan Memanfaatkan Gas Buang Mesin Diesel Aliran Didalam Pipa. *Journal Of Mechanical Engine, Manufactures, Material and Energy*.
- Sugiyono, (2016:3), METODE PENELITIAN, Ghalia Indonesia
- Sujarweni, V. W. (2015). SPSS untuk Penelitian. In *SPSS untuk Penelitian*.
- Sulistiyorini, I. S., Edwin, M., & Arung, A. S. (2017). Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air di Kecamatan Karangan dan Kalijorang Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Hutan Tropis*.
- T. Van Der Veen, 2006, Teknik Ketel Uap, Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
- Zakky. (2018). Pengertian Strategi Pembelajaran Secara Umum dan Menurut Para Ahli. Tersedia pada laman

LAMPIRAN 1



SHIP'S PARTICULAR

Vessel	MV. Meratus Project 1	Call Sign	YEII
Former Name	MV. Southern Cross	Nationality	Indonesia
Port Of Registry	Surabaya	I.M.O Number	9197014
Official Number	3536	IMN Number	452502033
MMSI	525025070	Assigned Class	N/A
Ship's mobile number	00 870773244188	Sat Fax	
E-mail Address	office.meratus.project1@fleet-meratusline.com		
Owner	PT. Mitra Ocean Line, Samarinda-Indonesia		
Charterer	N/A		
Classification Society	Registro Italiano Navale (R.I.Na) & Biro Klasifikasi Indonesia (B.K.I)		
Builder / Yard #	Jiang Dong Shipyard JD 512 TEU-1/2 Wuhu, China	Date Keel Laid	28 June 1998
Date Of Build	December 1999	Type	General Cargo/Container

PRINCIPAL DIMENSIONS

Length Overall	99,95 mtrs	L.B.P	95,90 mtrs
Breadth Moulded	18,20 mtrs	Depth Moulded	8,40 mtrs
Gross Tonnage	4447 MT	Net Tonnage	2221 MT
Panama Net Tonnage	4120 MT	Panama LD No.	6003865
Suez Gross Tonnage	12.921,57 M ³ /4561,31 T Of 100 Ft ³	Suez N / Tonnage	12.330,81 M ³ /3.683,46 T/ft ³
Keel To Top Of Signal Mast	37,4 mtrs	Keel To Top Of Radar Mast	36 mtrs
Summer Draught	6,70 mtrs	Displacement	8420 MT
Dead Weight	5350 MT	Lightship	3070,5 MT
F.W.A	135 mm	TPC @ Summer	15,3 T
Bridge To Forward	95 mtrs	Bridge To Aft	4,95 mtrs
No. Of Hatch/Hatches	2 Hold / 10 Hatches	No. Of Hatch Covers	8 Hatch Covers
Type Of Hatch Covers	MacGregor Folding/Rolling type – Hydraulic Operated		
Size Hold No. 01	12,60 x 10,80 x 9,00 mtrs	Size Hold No. 02	51,20 x 13,60 x 9,0 mtrs
Size Hatch No. 01	12,60 x 10,80 mtrs	Size Hatch No. 02	51,20 x 13,60 mtrs
Tank Top Stack	TEU/FEU 80 MT/100MT	Hatch Cover Stack	TEU/FEU 70 MT/80 MT
Streng, Tank Top	18,00 MT/MTR/2	Streng, Tween Deck	03,50 MT/MTR/2
Streng, Main Deck	1,80 MT/MTR/2	Container Intake	512 TEUS
Reefer Plugs	92 Pcs	Hold # 1 Capacity	1.224,7 M ³
Cargo Handling Gear	No. 2 Hagglund Cranes	Hold # 2 Capacity	6.266,9 M ³
S.W.L	80 MT Outr 12,5 mtr / 60 MT Outr 17 mtr / 40 MT Outr 25 mtr / 34 MT Outr 27 mtr		
Max. Load	160 MT Combined		
Container Capacity 20'	Hold = 144 Boxes	Deck = 369 Boxes	Total = 513 Boxes
Container Capacity 40'	Hold = 68 Boxes	Deck = 178 Boxes	Total = 246 Boxes

PROPELLING MACHINERY

Main Engine	MAK 9M 32, MC 4320 KW AT 600 RPM		
Propeller	No. 4 Blades Pitch Propeller Rot. Left N-A1-Bronze, 3140 KG/D = 4000 mm		
Auxiliary Engine	No. 2 Demp/MAN KVA 448		
Shaft Generator	STN / JD 512, 700 KW	Bow Thruster	350 KW Fixed Pitch Propeller
Rudder	Becker		
Emergency Generator	612 DSG, JI 434, 147 KW/1500 RPM, Stamford UCM 27401, 400 V/50 Hz/136 KW		

FUEL & MDO CAPACITY / CONSUMPTIONS

HFO Capacity	337,5 M ³	MDO Capacity	118,0 M ³
Service Speed (Loaded)	13,0 Knots	I.F.O = 14 MT	MDO = 1,2 MT
Service Speed (Ballast)	14,0 Knots		
In Port		M.D.O	2,5 MT

BALLAST, PUMPS & FW CAPACITY

Ballast Tank Capacity	1.719,5 M ³ @ Sea water
Ballast Pumps x 2 Set Capacity	300,0 M ³ /h
FW Tank Capacity	60,8 M ³

- 1 Type of cargo hold extinguishing system is Fixed CO2 Installation
- 2 Anchor Chain – Port = 8 Shackles / Starboard = 9 Shackles
- 3 Vessel is equipped for transport of ISO Standard Containers and for Wide Bodies High Cubes with Special Sizes

Capt. Purdiantoro
Master



LAMPIRAN WAWANCARA

Responden I

Nama : Ikun Supriyadi

Jabatan : Masinis 3

Tempat wawancara : *Engine Control Room*

Cadet : selamat sore bass, mohon ijin bass bolehkah saya meminta waktunya sebentar untuk melakukan wawancara bass?

Masinis 3 : oh iya silakan det

Cadet : mohon ijin bass, saya akan menanyakan tentang faktor apa saja yang menyebabkan turunnya tekanan minyak lumas pada *diesel generator*?

Masinis 3 : baik det, saya akan jelaskan mengenai faktor apa yang menyebabkan turunnya tekanan minyak lumas pada *diesel generator oil*. Faktor yang menyebabkan adalah beban yang diberikan kepada *diesel generator* terlalu tinggi, sehingga mengakibatkan temperatur minyak lumas tinggi dan akibatnya tekanan turun. Selain itu kita juga harus memperhatikan filter dari minyak lumas tersebut.

Cadet : kenapa dengan filternya bass? Apakah berpengaruh juga terhadap turunnya tekanan minyak lumas?

Masinis 3 : iya sangat berpengaruh det, karena filter tersebut digunakan untuk menyaring kotoran- kotoran yang bercampur dengan minyak lumas agar kotorannya tidak ikut bersirkulasi kemana mana dan tertahan oleh filter tadi. Penggantian filterpun juga harus sesuai dengan prosedurnya, det.

Cadet : kemudian untuk upaya yang harus dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut apa ya, bass?

Masinis 3 : upaya yang harus dilakukan untuk mengatasinya antara lain adalah tidak memberikan mesin *diesel generator* pada putaran tinggi yang terlalu lama, kita pindahkan ke *diesel generator* yang telah *standby* serta melakukan perawatan sesuai dengan *PMS* yang sudah ada.

Cadet : baik bass, terima kasih atas ilmu dan waktunya yang diberikan kepada saya, bass. Mohon izin kembali bass.

Masinis 3 : iya det, sama-sama. Semoga menjadi berkah dan selalu sukses kedepannya det.

Cadet : terima kasih bass

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Anthares Dandy Adhi Samudra
Nurul Huda
Tempat/tgl lahir : Blora / 27 Oktober 1997
NIT : 52155733 T
Alamat Asal : Jl.Bhayangkara Timur
Gg.Perdamaian No.8 RT 003 RW
003 Blora Jawa tengah



Agama : Islam
Pekerjaan : TarunaPIP Semarang
Status : Belum Kawin
Hobby : Olahraga
Orang Tua
Nama Ayah : Alm.Danang Sandi Agung
Pekerjaan : -
Nama Ibu : Diyan Tri Indahwati
Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga
Alamat : Nglawiyen RT: 003 RW: 003 Kecamatan Karangjati
Kabupaten Blora

Riwayat Pendidikan

1. SD N 4 Karangjati
2. SMPN 4 Blora
3. SMA DU1 BPP-Tegnologi Jombang
4. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang 2015-Sekarang

Pengalaman Prala (Praktek Laut)

Kapal : MV. Meratus Project 1

Perusahaan : PT. Meratus Line

Alamat : Jl. Aloon-Aloon Priok No.27, Perak Bar., Kec. Krembangan, Kota SBY,
Jawa Timur 60177